

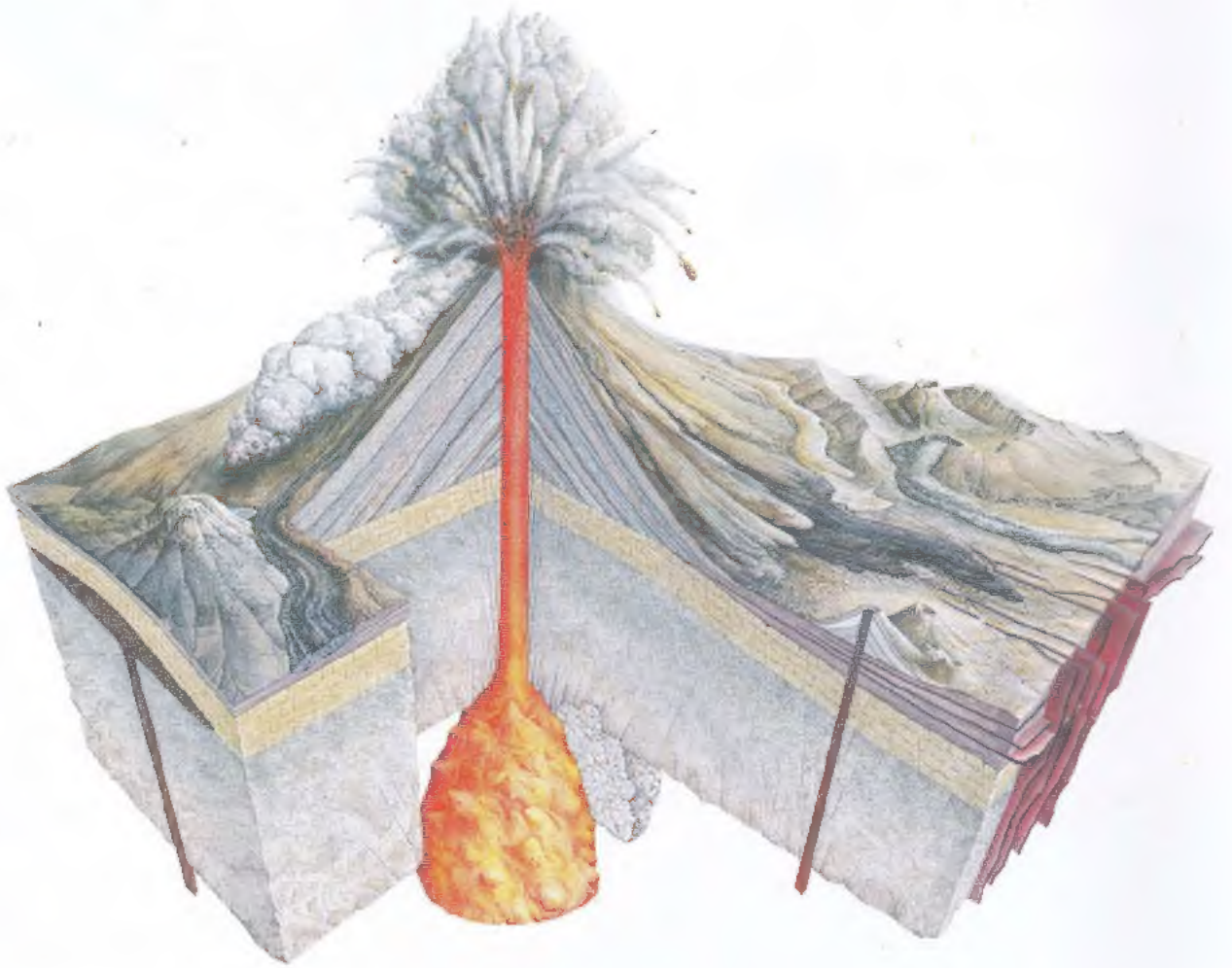
موسوعيّة العلميّة الحديثة

كوكب الأرض



موسوعيّة العلميّة الحديثة

كوكب الأرض



CHIHAB Kids



Original title : Our Planet Earth

Copyright © 2006 Orpheus books Ltd.
6 church Green, Witney, Oxfordshire, OX28 4AW
ALL RIGHTS RESERVED

فكرة و إنتاج : راشال كومبس، نيكولاس هاريس، ساره
هاريسون، سارة هارتلي - إيمّا هالبروغ، أورفس بوكس م.م.

نص : نيكولاس هاريس

استشارة : ستيف باكر

رسوم : مايك لوي، ستيفارت كارتر

(ذي آرت آجنسي)، ساورو جيامبايو.

رسوم أخرى : قراهام أوستين، أوندرو بيكت

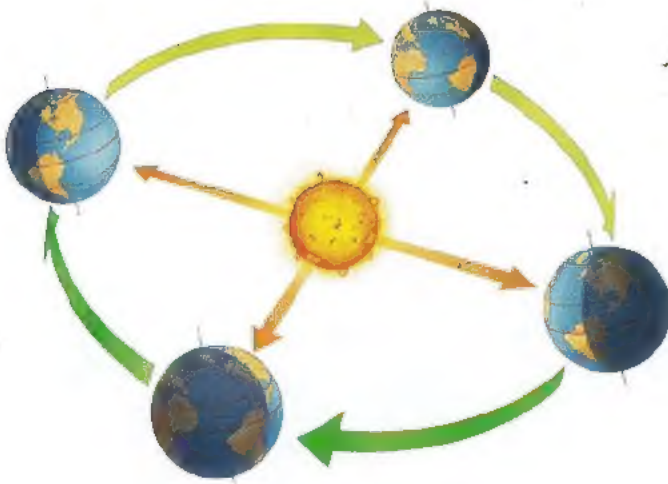
بيتر دونيس، بتي فريرو - جيوليانو فورناري

راي قرينواي، بان جاكسون، نيكي بالين، إيريك روبسون، بيتر

ديفيد سكوت، كولن وولف ديفيد ورايت.

ترجمة : د. عبد الجليل هويدي

مراجعة : زكريا القاضي - سليمان بورنان - أريت فايز.



© منشورات الشهاب 2007

جميع الحقوق باللغة العربية محفوظة.

يمنع طبع هذا الكتاب جزئيا أو بكامله بأية وسيلة كانت
دون ترخيص مكتوب من الناشر.



10، نهج ابراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر

البريد الإلكتروني : chihab@chihab.com

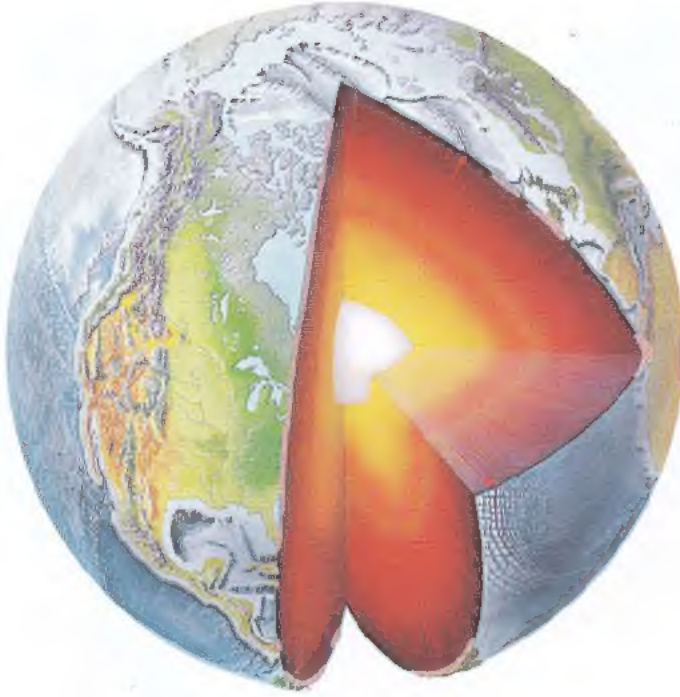
الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

ردمك : 7-652-63-9961-978

الإيداع القانوني : 2006/1884

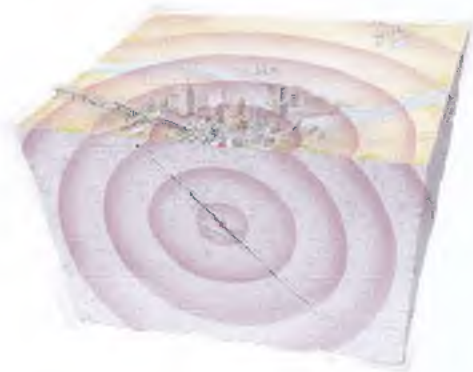
أنجز طبعه على مطابع عمار قرفي - باتنة

مقدمة



الأرض كُرَّةٌ صَخْرِيَّةٌ ضَخْمَةٌ
دَوَّارَةٌ. وَ هِيَ وَاحِدَةٌ مِنْ كَوَاكِبِ
تِسْعَةٍ، تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ.
وَ هِيَ الْمَكَانُ الْوَحِيدُ فِي الْكَوْنِ
الَّذِي نَعْرِفُ حَتَّى الْآنَ أَنَّهُ تَوْجَدُ
عَلَيْهِ حَيَاةٌ. يَتَكَوَّنُ سَطْحُهَا مِنْ

الْمُحِيطَاتِ الَّتِي تُغَطِّي أَكْثَرَ
مِنْ ثُلَاثِيهَا، بَيْنَمَا تُكَوِّنُ كُتْلُ
أَرْضِيَّةٌ تُعْرَفُ بِالْجِبَالِ الثُّلَاثِ
الْبَاقِي، وَ تُحِيطُ بِهَا طَبَقَةٌ مِنْ
الْهَوَاءِ تُعْرَفُ بِالْغِلَافِ الْجَوِّيِّ.

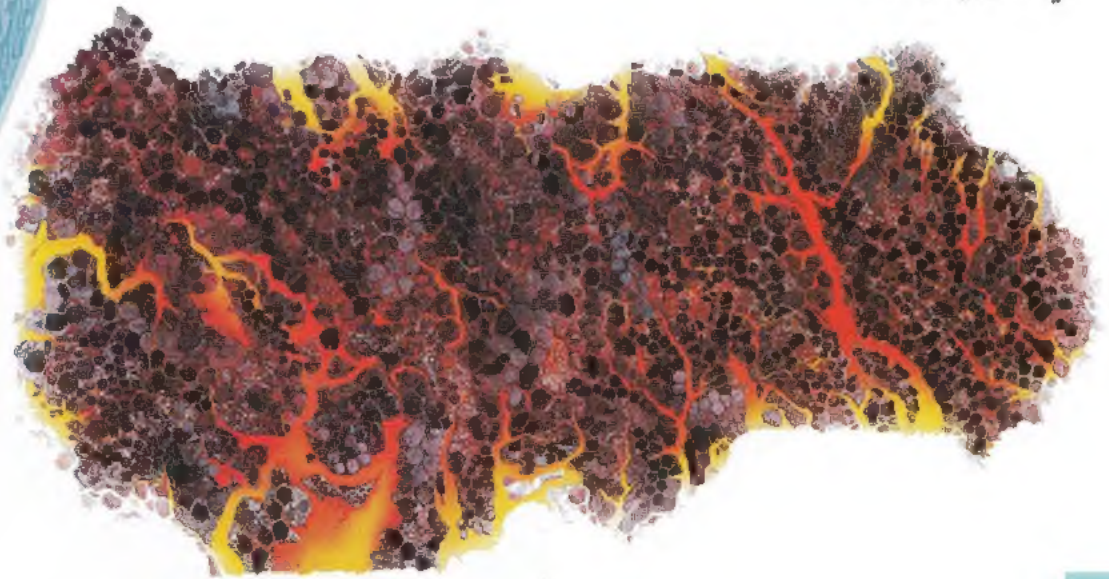


التركيب الداخلي للأرض

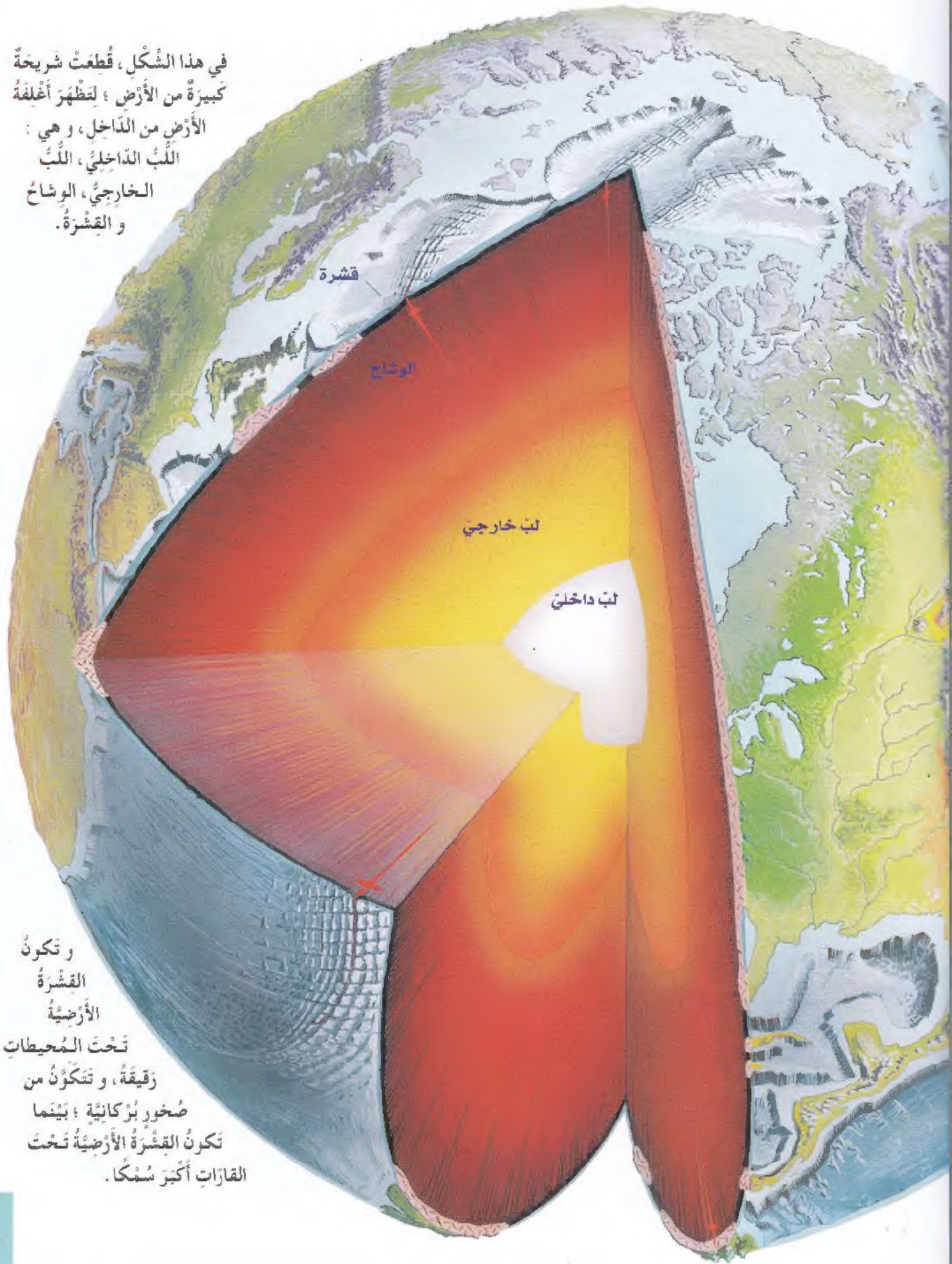
يُغلف الأرض من الخارج غلاف صخري رقيق يُعرف بالقشرة، و يليها إلى الداخل عدد من الأغلفة، تَمَيَّزُ بِأَنَّهَا شَدِيدَةُ السُّخُونَةِ. فَالْغِلَافُ الَّذِي يَلِي الْقِشْرَةَ مُبَاشَرَةً يَكُونُ صَخْرِيًّا شَدِيدَ السُّخُونَةِ، وَ يُعْرَفُ بِالْوِشَاحِ، وَ هُوَ مُنْصَهَرٌ جُزْئِيًّا. وَ يَلِي الْوِشَاحَ إِلَى الدَّخْلِ اللَّبُّ الْخَارِجِيُّ، وَ هُوَ مُكَوَّنٌ مِنْ مَعَدِنٍ سَائِلٍ. أَمَّا اللَّبُّ الدَّاخِلِيُّ، وَ الَّذِي يُمَثِّلُ قَلْبَ الْأَرْضِ، فَهُوَ عِبَارَةٌ عَنْ كُرَةٍ صُلْبَةٍ مِنَ الْحَدِيدِ.

الصَّهَارَةُ

تَصِلُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ فِي الْوِشَاحِ 2000 م°، وَ تَكُونُ الصُّخُورُ فِيهِ مُنْصَهَرَةً جُزْئِيًّا، وَ يُطْلَقُ عَلَيْهَا صَّهَارَةٌ، حَيْثُ تَنْسَابُ كَالْقَارِ السَّاخِنِ حِينَ يُصَبُّ فَوْقَ طَرِيقٍ تَحْتَ الْإِنْسَاءِ. وَ تَضْغُطُّ الصَّهَارَةُ بِقُوَّةٍ مِنَ الْوِشَاحِ إِلَى أَعْلَى أحيانًا، كَمَا تَنْدَفِعُ عَبْرَ النُّقْطِ الضَّعِيفَةِ فِي الْقِشْرَةِ؛ لِتَخْرُجَ إِلَى السُّطْحِ فِي صُورَةِ بَرَاكِينٍ.



في هذا الشكل، قُطعت شريحة
كبيرة من الأرض؛ لتُظهر أغلفة
الأرض من الداخل، وهي:
اللُب الداخلي، اللُب
الخارجي، الوشاح
والقشرة.

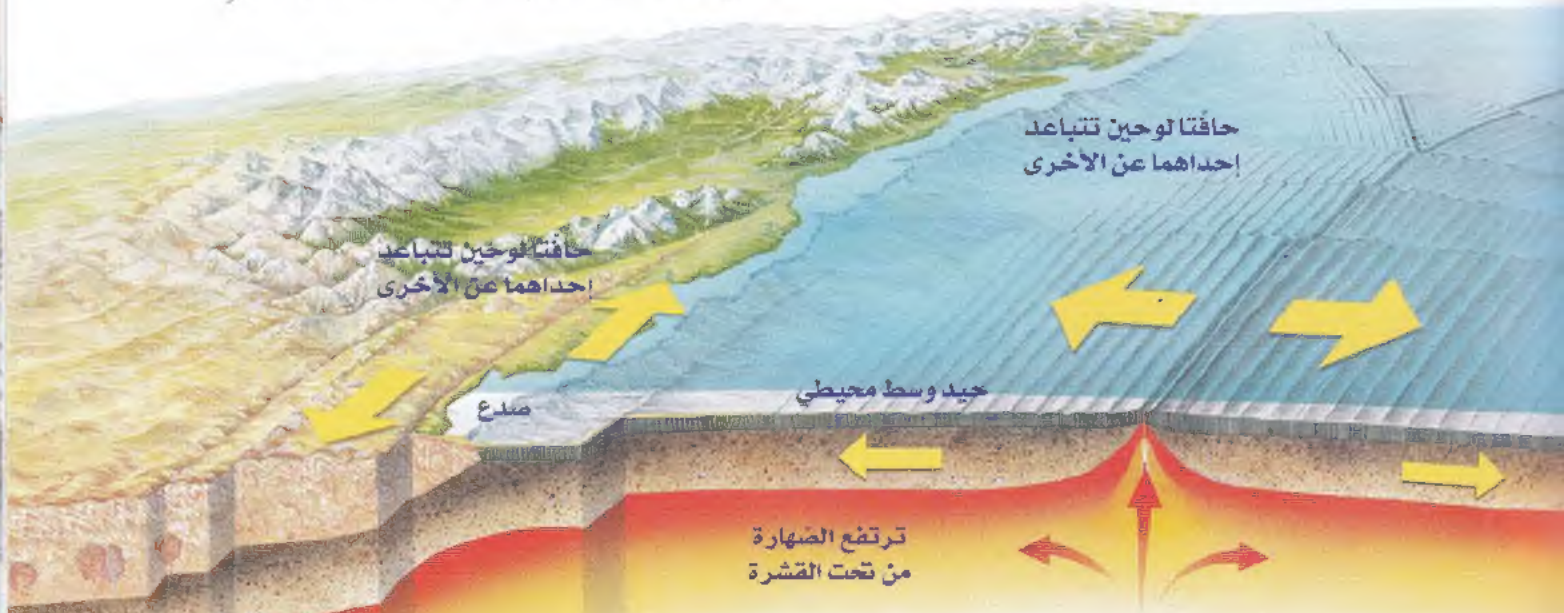


وتكون
القشرة
الأرضية
تحت المحيطات
رقيقة، وتكون من
صخور بركانية؛ بينما
تكون القشرة الأرضية تحت
القارات أكثر سمكاً.

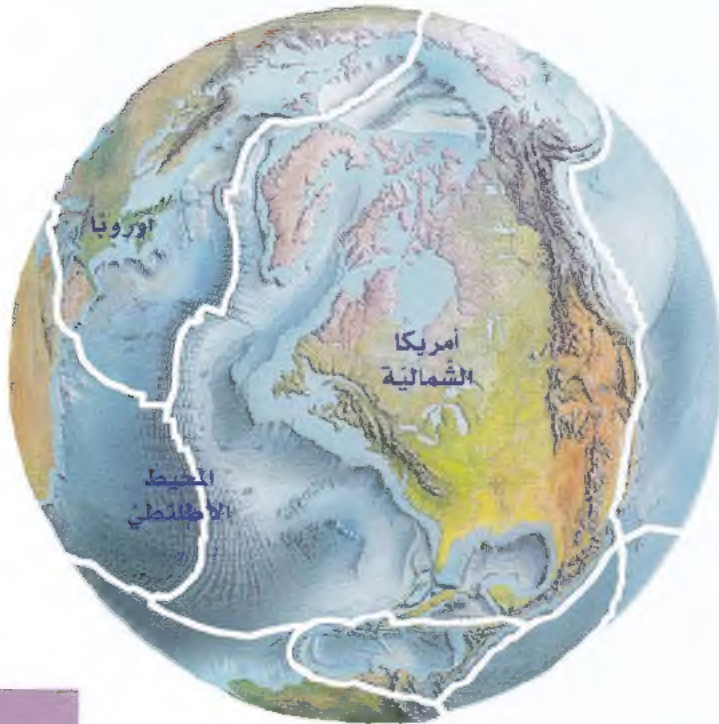
الأنواع البنائية



هذا الشَّكْلُ عبارةٌ عن مَقْطَعٍ مُسْتَعْرِضٍ فِي القِشْرَةِ
الأَرْضِيَّةِ، تُوضِّحُ الأَسْهُمَ الصُّفْرَاءَ اتِّجَاهَ حَرَكَةِ الألواحِ.



الخطوطُ البيضاءُ على هذه الكرة
الأَرْضِيَّةِ تُوضِّحُ بَعْضَ حُدُودِ الألواحِ
البَنَائِيَّةِ. يَسِيرُ أَحَدُهَا مِثْلَ شَقِّ عَمَلَاقٍ
يَقْطَعُ وَسَطَ المُحِيطِ الأَطْلَنْطِيِّ.



يَبْدُو سَطْحُ الأَرْضِ كَمَا لو أَنَّ مِشَارًا
دَوَّارًا يَلْتَفُّ حَوْلَ كُرَةٍ صَخْمَةٍ. وَتَنْقَسِمُ
القِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ إِلَى حَوَالِي 15 قِطْعَةً
مُشْرِشَةً الحَافَّةِ، يُطْلَقُ عَلَى كُلِّ مِنْهَا
اسْمُ لَوْحٍ أَوْ صَفِيحَةٍ بَنَائِيَّةٍ. وَتَتَحَرَّكُ هَذِهِ
الأَلْوَحُ بِاسْتِمْرَارٍ، وَلَكِنْ ببطءٍ. أحيانًا
تَلْتَحِمُ الأَلْوَحُ بَعْضُهَا بَعْضَ الوَقْتِ، ثُمَّ
يَهْتَزُّ كُلُّ مِنْهَا فَجْأَةً مُسَبِّبًا حُدُوثَ
الزَّلَازِلِ.

البراكين

الْبُرْكَانُ عبارة عن فَتْحَةٍ في القِشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ تَنْبَثِقُ عَبْرَهَا الصُّهَارَةُ. وَ الْكَثِيرُ مِنَ الْبَرَائِكِ يَكُونُ فِي شَكْلِ جِبَالٍ مَخْرُوطِيَّةِ الشَّكْلِ، لَهَا وَهْدَةٌ فِي قِمَّتِهَا (الْوَهْدَةُ عبارة عن مُنْخَفِضٍ دَائِرِيٍّ مُحَاطٍ بِحَافَةٍ مُرْتَفِعَةٍ نِسْبِيًّا مَوْجُودَةٍ عَادَةً عَلَى قِمَّةٍ مَخْرُوطَةٍ بُرْكَانِيٍّ).

و فِي الثَّوَرَاتِ الْبُرْكَانِيَّةِ الْعَنِيفَةِ، يَقْدِفُ الْبُرْكَانُ بِكَمِّيَّاتٍ ضَخْمَةٍ مِنَ الْحِمَمِ (الصُّهَارَةُ الْمَقْدُوفَةُ) وَ الرَّمَادِ الْبُرْكَانِيِّ وَ التُّرَابِ فِي الْهَوَاءِ. وَ مَعَ تَوَالِي الزَّمَنِ، تَتَجَمَّعُ طَبَقَاتٌ عَدِيدَةٌ مِنَ الْحِمَمِ وَ الرَّمَادِ وَ الْغُبَارِ.

قذيفة حمم
بركانية

حمم قديمة

طبقات صخرية
تحت السطح

بركان مستكن
أو نائم

تَنَسُّابُ
الصُّهَارَةِ عَبْرَ
الْفُجُواتِ بَيْنَ
الطَّبَقَاتِ الصَّخْرِيَّةِ
لِتَكُونَ فَرِيشَةً مِنْ
صَخَرٍ بُرْكَانِيٍّ.

أنواع البراكين

يَقْدَفُ الْبُرْكَانُ النَّشْطُ بِالْحِمَمِ وَ الرَّمَادِ الْبُرْكَانِيِّ
و التُّرَابِ عَلَى فتراتٍ مُتلاحقةٍ. وَ عِنْدَمَا لَا يَنْشُطُ
الْبُرْكَانُ لِعِدَّةِ سَنَوَاتٍ، يُطْلَقُ عَلَيْهِ اسْمُ بُرْكَانٍ
مُسْتَكِينٍ أَوْ نَائِمٍ. وَ لَكِنَّ هَذَا التُّرْكَانَ قَدْ يَنْشُطُ
مَرَّةً ثَانِيَةً فِي وَقْتٍ مَا فِي الْمُسْتَقْبَلِ. وَ عِنْدَمَا
يَنْوَقِفُ الْبُرْكَانُ عَنِ التَّوَرَانِ كُلِّيَّةً، يُطْلَقُ عَلَيْهِ اسْمُ
بُرْكَانٍ خَامِدٍ. وَ قَدْ تَنْفَجِرُ بَعْضُ الْبُرَاكِينِ، وَ تَقْدَفُ
بِحِمَمٍ سَاخِنَةٍ لِدَرَجَةِ الْإِحْمِرَارِ، وَ غَازَاتٍ فِي
انْفِجَارَاتٍ مُلْمَعَةٍ لِلنَّظَرِ، بَيْنَمَا فِي كَثِيرٍ مِنْ
الْبُرَاكِينِ الْأُخْرَى فَإِنَّ لِحِمَمَ تَنْسَابٍ
بِلُطْفٍ مِثْلَ الشَّرَابِ الْمُغْلَى.

سحابة رماد
بركاني

سحابة من
الرماد البركاني
و الغازات
المتفجرة

طبقات من الحمم
و الرماد البركاني
من تورات سابقة

مخرج أو
قصبه بركان

صهارة باردة

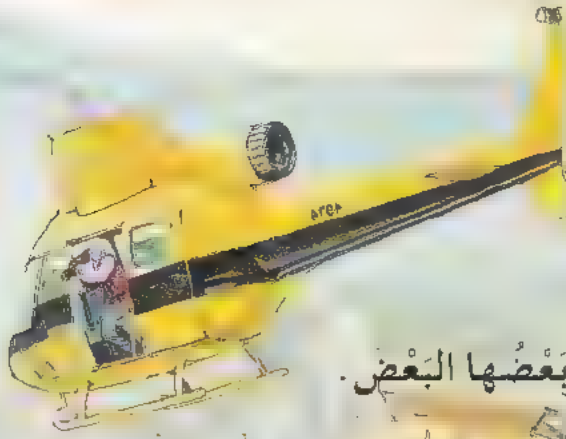
صهارة

قد تصعد الصهارة
عبر الفشة الأرضية
و تبرد لتكون صخرًا
صلبًا تحت لسطح.

الزَّلَازِلُ

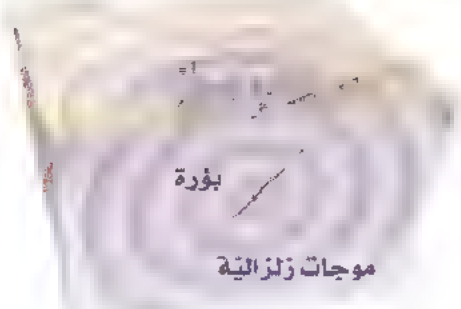
الزَّلَازِلُ هُوَ اهْتِزَازُ أَوْ ارْتِجَافُ الْأَرْضِ . وَ هُوَ يَنْشَأُ عَنِ الْحَرَكَةِ
الْمُفَاجِئَةِ لِصُخُورِ الْقِشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ . وَ الَّتِي تَحْدُثُ عِنْدَمَا تَنْزِلُ حَافَةُ
لَوْحٍ بِنَائِيٍّ (انْظُرِ الصَّفْحَةَ 6)

تَحْتَ أَوْ أَمَامَ لَوْحٍ بِنَائِيٍّ آخَرَ . وَ قَدْ
يُطَوَّقُ اللَّوْحَانِ أَحَدُهُمَا الْآخَرَ لِبَعْضِ
الْوَقْتِ ، قَبْلَ أَنْ يَزِيدَ الضَّغْطُ بِدَرَجَةٍ
كَبِيرَةٍ ، وَ تَتَصَدَّعُ الصُّخُورُ وَ تَتَبَاعَدُ بَعْضُهَا بَعْضًا .



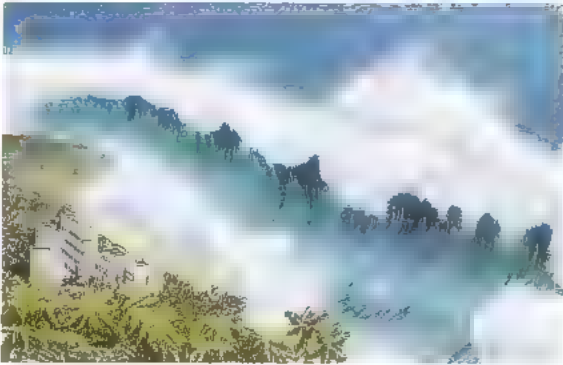
الدَّمارُ النَّاجِمُ عَنِ الزَّلْزَالِ

تَتَسَبَّبُ الزَّلَازِلُ فِي إِزْهَاقِ أَرْوَاحِ الْكَثِيرِ
مِنَ الْأَحْيَاءِ فِي الْبُلْدَانِ وَالْمُدُنِ الَّتِي
تَحْدُثُ فِيهَا. كَمَا يَتَسَبَّبُ اهْتِزَازُ الْأَرْضِ
الْعَنِيفُ وَالْمُفَاجِئُ فِي انْهِيَارِ الْمَبَانِي
وَالْجُسُورِ. وَتَقْصُفِ الْأَنْيَابِ وَتَحْطُمُ
الْكَابِلَاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ. كَمَا تَتَسَبَّبُ احْتِرَاقُ
وَالْفَيْضَانَاتِ فِي كَثِيرٍ مِنَ الدَّمَارِ.



الْمَوْجَاتُ الزَّلْزَالِيَّةُ

يُسَمَّى الْمَكَانُ الَّذِي تَتَصَدَّعُ عِنْدَهُ
الصُّخُورُ بِبُؤْرَةِ الزَّلْزَالِ. وَتَسْقِلُ الْمَوْجَاتُ
الزَّلْزَالِيَّةُ فِي كُلِّ الْأَتِّجَاهَاتِ. وَتَهْتَرُ الْأَرْضُ
قَلِيلًا فِي حَالَةِ الزَّلَازِلِ الْبَسِيطَةِ، بَيْنَمَا تَهْتَرُ
الْأَرْضُ بَعْنَفٍ، وَلِعِدَّةِ دَقَائِقَ، فِي حَالَةِ
الزَّلَازِلِ الْكَثِيرَةِ.



التَّسُونَامِي (العاصفة البحرية الزلزالية)

يَحْدُثُ التَّسُونَامِي بِسَبَبِ زَلْزَالٍ فِي طَبَقَةِ
قَاعِ الْبَحْرِ. وَتَنْشَأُ عَنِ الانْزِلَاقِ الْمُفَاجِئِ
سِدْسِلَةٍ مِنَ الْأَمْوَاجِ السَّرِيعَةِ. وَعِنْدَمَا تَصِلُ
تِلْكَ الْأَمْوَاجُ إِلَى الْمِيَاهِ السَّاحِلِيَّةِ، فَإِنَّهَا
تَتَلَاحَقُ وَتَتَجَمَّعُ؛ لِتَصِلَ إِلَى ارْتِفَاعَاتٍ
صَحْنَةٍ.



كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الصُّخُورُ ؟

الصُّخُورُ هِيَ الْمَوَادُّ الصُّلْبَةُ الَّتِي تُكَوَّنُ الْقِشْرَةَ
الْأَرْضِيَّةَ ، وَ تَوْجَدُ تَحْتَ التُّرْبَةِ ، وَ فِي أَعْمَاقِ
الْمُحِيطَاتِ . كَمَا يُمَكِّنُكَ أَنْ تَرَاهَا فِي الْجُرُوفِ عَلَى
امْتِدَادِ شَاطِئِ الْبَحْرِ . وَ تَتَكَوَّنُ الصُّخُورُ نَفْسُهَا مِنْ خَلِيطِ
صَلْبٍ مِنَ الْمَعَادِنِ .

تنقل الانهار
الزواصب بعيدا

كسرات صخرية
نقلتها الرياح بعيدا

بركان يقذف
حمما

طبقات صخور
رسوبية

صخور
متحولة

صهارة
صاعدة

عندما تُسَخَّنُ الصُّهَارَةُ الصَّاعِدَةُ
الصُّخُورَ الْمُجَاوِرَةَ لَهَا ، فَإِنَّهَا تَحْتَرِقُ
و تَتَحَوَّلُ إِلَى صُّخُورٍ مُتَحَوِّلَةٍ . وَ قَدْ
تُنْتِجُ الْحَرَكَاتُ الْأَرْضِيَّةُ (انْظُرْ
الصفحة 7) صُخُورًا مُتَحَوِّلَةً أَيْضًا
بِكَسٍّ وَ عَضْرٍ تِلْكَ الصُّخُورِ .

أنواع الصُّخور

تَقَسَّم الصُّخورُ إلى ثَلاثِ مَجْمُوعَاتٍ :
أولاهَا الصُّخورُ النَّارِيَّةُ مِثْلُ الغَرَانِيتِ
والبازَلِتِ، وَتَنْتُجُ مِنْ تَبَرُّدِ الصُّهَارَةِ
(انْظُرِ الصَّفْحَةَ 8)، وَثَانِيَتُهَا الصُّخورُ
الرُّسُوبِيَّةُ مِثْلُ الحَجَرِ الرَّمْلِيِّ وَالحَجَرِ
الجيريِّ، وَهِيَ تَتَكَوَّنُ مِنَ الرَّمْلِ
وَالطِّينِ، بِالإِضَافَةِ إِلَى كَسْرَاتِ صَخْرِيَّةٍ
أُخْرَى أَوْ بَقَايَا الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ.
أَمَّا الصُّخورُ المُتَحَوِّلَةُ مِثْلُ الرُّخَامِ
وَالْأَرْدُوازِ، فَتَتَكَوَّنُ عِنْدَمَا يَتَغَيَّرُ أَيُّ نَوْعٍ
مِنَ الصُّخورِ بِالحَرَارَةِ الشَّدِيدَةِ وَالصُّغْطِ
تَحْتَ سَطْحِ الأَرْضِ.

تُنْقَلُ كَثِيرٌ مِنَ الرُّواسبِ
إِلَى البَحْرِ، وَكُلَّمَا تَجَمَّعَ
مَزِيدٌ مِنَ الطَّبَقَاتِ فَرَّقَ بَعْضُهَا
البَعْضُ، عَمَلٌ ضَغْطٌ وَزَنٌ
عَلَى كَبْسِ الحَبِيَّاتِ وَالفُتَاتِ
الصَّخْرِيِّ، لِتَتَكَوَّنَ الصُّخورُ
فِي النِّهَايَةِ. وَغَيْرَ مِلايينِ
السِّنِينَ، عَمَلَتِ الحَرَكَاتُ
الأَرْضِيَّةُ عَلَى رَفْعِ طَبَقَاتِ الصُّخورِ
الرُّسُوبِيَّةِ إِلَى سَطْحِ الأَرْضِ.

يُوضَحُ هَذَا الشُّكْلُ جُزْءًا مِنَ القِشْرَةِ
الأَرْضِيَّةِ، حَيْثُ تُبْلَى الرِّيحُ وَالأَنْهَارُ
وَالْمَجَالِدُ كُلُّ أَنْوَاعِ الصُّخورِ إِلَى فُتَاتٍ
يُسَمَّى رَاسِبًا، ثُمَّ تُحْمَلُ تِلْكَ الرُّواسبُ
إِلَى البَحِيرَاتِ وَالبَحَارِ.



الأنهار

الأنهار عبارة عن مجاري مائية طبيعية، تحمل مياه الأمطار أو الثلج المذاب و الجليد إلى مصباتها في الأراضي المنخفضة والبحيرات والبحار. وتعمل المياه الجارية على حت الصخور في عملية تسمى التعرية !

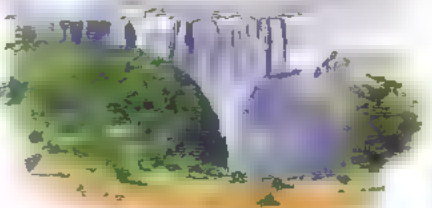


يعطس نهر زمبيزي

128 مترًا في شلالات

فيكتوري في جنوب

إفريقيا.



مساقط المياه - الشلالات

تتكوّن مساقط المياه عندما ينساب نهر فوق جرف، أو حيث تكون الصخور في طبقاتها سهلة التجوية. وتسقط المياه فوق حافة من صخر صلب.

ينساب النهر أكثر ببطء في المناطق المنخفضة. وهو يتسع كثيره من الأنهار الصغيرة، والتي تسمى الزوافد، وتصل به وينساب النهر في منحنيات ضحلة تسمى المنحطقات فوق الأرضي المستوية.

ماء ناتج عن
ذوبان الجليد

بحيرة
جبلية

شلل



الخلجان النهرية

يَنشَأُ الْخَلِيجُ النَّهْرِيُّ عِنْدَمَا يَلْتَقِي نَهْرٌ بِالْبَحْرِ
كَمَجْرَى وَاحِدٍ، وَ يَكُونُ مُتَّسِعًا. وَ هُنَا تَخْتَلِطُ
الْمِيَاهُ الْعَذْبَةُ مِنَ النَّهْرِ مَعَ الْمِيَاهِ الْمَالِحَةِ مِنَ
الْبَحْرِ، وَ تَرْتَفِعُ وَ تَنْخَفِضُ مَعَ عَمَلِيَّاتِ الْمَدِّ
وَ الْجَرْرِ.

يَبْدَأُ النَّهْرُ كَيْشُوع (الْيَنْبُوعُ هُوَ مَكَانٌ يَنْبُثُ مِنْهُ الْمَاءُ
الْأَرْضِي طَبِيعِيًّا مِنْ بَيْنِ الصُّخُورِ أَوْ التُّرْبَةِ، وَ يَسِيلُ عَلَى
سَطْحِ الْأَرْضِ أَوْ يَتَجَمَّعُ فِي جَسَمٍ مِنَ الْمَاءِ السَّطْحِيِّ
كَبَحِيرَةٍ أَوْ نَهْرٍ). كَمَا قَدْ يَبْدَأُ النَّهْرُ مِنْ تَجَمُّعِ مَاءِ
الْمَطَرِ السَّاقِطِ عَلَى الْأَرْضِ الْمُبَلَّلَةِ، أَوْ مِنَ الْمَاءِ النَّاتِجِ
مِنْ ذَوْبَانِ الْجَلِيدِ. وَ يُسَمَّى النَّهْرُ قَرَبَ مَنَبْعِهِ بِالْعَدِيرِ
أَوْ جَدُولِ الْمَاءِ، وَ يَكُونُ سَرِيعَ الْإِنْسِيَابِ، وَ تَعْمَلُ مِيَاهُهُ
عَلَى غَسِّ وَ إِزَالَةِ التُّرْبَةِ وَ الطِّينِ مِنَ عَلَى قَاعِهِ، وَ لِهَذَا
تَكُونُ الطَّبَقَةُ الْمُكَوَّنَةُ لِهَذَا الْقَاعِ عِبَارَةً عَنْ صَخَرٍ
مَكشُوفٍ غَيْرِ مُغَطًى بِشَيْءٍ.

في النهاية، يَدْخُلُ النَّهْرُ إِلَى الْبَحْرِ عِنْدَ مَضْبَعِهِ.
وَ قَدْ يَتَفَرَّعُ إِلَى عَدِيدٍ مِنَ الْقُرُوعِ لِيَكُونَ دَلْتَا.

دلتا

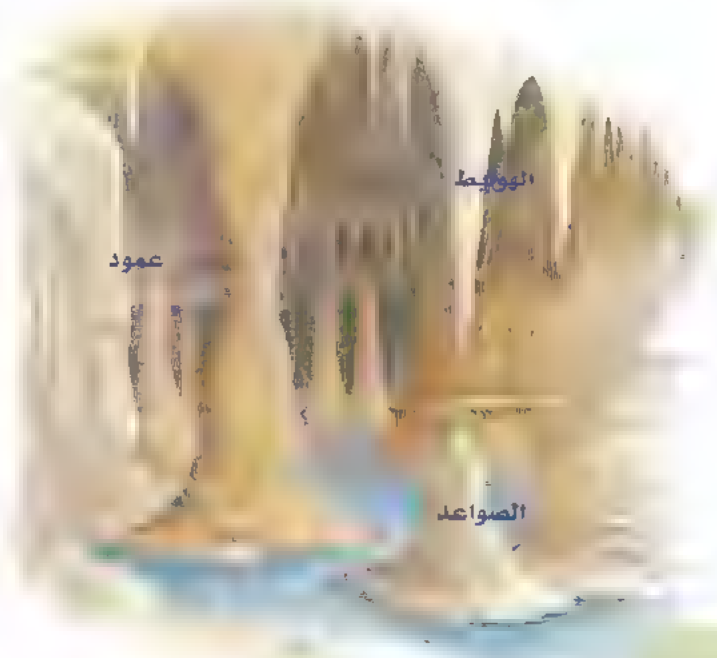
الكهوف

تَتَكَوَّنُ الكُهُوفُ عِنْدَمَا تَعْمَلُ المِياهُ
الَّتِي تَنْسَابُ تَحْتَ السَّطْحِ عَلَى
تَفْتِيتِ الصُّخُورِ. كَمَا يُمَكِّنُ أَنْ
تَتَكَوَّنَ عِنْدَ خَطِّ الشَّاطِئِ، عِنْدَمَا
تَضْطَرُّ الأمْوَاجُ بِالجُرُوفِ الشَّاطِئِيَّةِ.
وَتَتَكَوَّنُ كُهُوفُ الحَجَرِ الجِيرِيِّ
مِنْ سِلْسِلَةٍ مِنَ العُرفِ الَّتِي يَتَّصِلُ
بَعْضُهَا بِبَعْضٍ بِأَنْفَاقٍ وَ تَهَوَّيَاتٍ.
وَقَدْ يُكَوَّنُ بَعْضُهَا بِخَيْرَاتٍ.



الهوابط و الصواعد

عِنْدَمَا يَتَساقَطُ المَاءُ مِنْ سَقْفِ الكَهْفِ
فِي صُورَةِ نِقَاطٍ، فَإِنَّ الحَجَرَ الجِيرِيَّ لَمَذَبٍ
فِيهِ يَتَصَلَّبُ بِبُطءٍ شَدِيدٍ ؛ لِيَكُونُ هَوَابِطٌ تُشَبِّهُ
جَبَلَ الجَلِيدِ . أَمَّا الصَّوَاعِدُ فَإِنَّهَا تَنْمُو مِنْ
أَرْضِيَّةِ الكَهْفِ حَيْثُ تَتَساقَطُ نِقَاطُ المَاءِ .
وَأَحْيَانًا مَا تَتَّصِلُ الهَوَابِطُ بِالصَّوَاعِدِ لِتَكُونُ
أَعْمَدَةً مِنَ الصُّخُورِ .



كُهوفُ الحَجَرِ الجَبْرِ

يَبْدُو الحَجَرُ الجَبْرِ كَمَا لو كَانَ صَخْرًا صَلْبًا، إِلَّا أَنَّهُ يَحْتَوِي عَلَى
مِلْيَينِ الشَّقَوقِ وَالتِّي يَنْشَعُ المَاءُ خِلَالَهَا. وَ خِلَالَ سَنَوَاتٍ عَدِيدَةٍ
يُفْتَتِحُ المَاءُ الصُّخُورَ مُوسِّعًا الشَّقَوقَ وَ مُكَوِّنًا الكُهُوفَ فِي النِّهَايَةِ.

الشَّكْلُ عِبَارَةٌ عَنْ قِطَاعٍ
عَرْضِيٍّ فِي مَنَاطِقٍ مُكَوَّنَةٍ مِنْ
صُخُورِ الحَجَرِ الجَبْرِ.



مَجْرَى مَائِي
يَنْسَابُ تَحْتَ السَّطْحِ
عَبْرَ كَهْفٍ، وَفِي يَوْمٍ مَا قَدْ
يَنْصَرِفُ المَاءُ إِلَى السَّطْحِ.

المَجَالِدُ أَوْ الثَّلَاجَاتُ

المَجْلَدَةُ أَوْ الثَّلَاجَةُ هِيَ كُتْلَةٌ مِنَ الْجَلِيدِ تَتَحَرَّكُ ببطءٍ فِي اتِّجَاهِ الْمُنْحَدَرِ، وَ تَتَكَوَّنُ مِنْ طَبَقَاتٍ مِنَ الثَّلْجِ. وَ عِنْدَ بِنَاءِ الطَّبَقَاتِ، يَتَحَوَّلُ الثَّلْجُ إِلَى جَلِيدٍ، وَ يُصْبِحُ سَمِيكًا جَدًّا وَ ثَقِيلًا، حَيْثُ يَبْدَأُ فِي التَّحَرُّكِ.

رُكَامُ جَلِيدِي نَاجٍ
عَنِ التَّقَاءِ مَجْلَدَتَيْنِ

هَنَاءُ دَائِرِي (سَرَك)
(تَجُوبُفُ تَبْدَأُ فِيهِ
الْمَجَالِدُ)

رُكَامُ جَلِيدِي
الْهَامِي

مَجَارٍ مَائَةٍ
نَاشِئَةٌ عَنِ
ذَوْبَانِ الْجَلِيدِ

أنهار الجليد

تقوّم المجلدة بسحق و طحن الصخور على امتداد مسارها، كما تقطّع الصخور المُفكّكة و تحملها حتى تُلقَى بها في المنخفضات و الأودية. و تتجمّع هذه الصخور معاً في راقات يُطلق عليها « الركام الجليدي ». و عندما تلتقي مجلدتان معاً يختلط ركامهما. و مع مزيد من التقدّم في اتجاه الوادي، تدوب المجلدة و تتجمّع كل الصخور في أكوام، يُطلق عليها الركام الجليدي النهائي. و عندما تعبّر المجلدة فوق منحدرات حادة، فإنها تتشقق و يتكوّن ما يُعرف بالشق المجلدي على سطحها (و هو شقّ طولي على سطح المجلدة، ينشأ عن الاختلاف في الحركة بين أجزاء المجلدة المختلفة).

شقّ مجلدي
(شقّ في المجلدة)

مجلدة

قمة المجلدة

ركام جليدي
نهائي

الصَّحاري

تكونُ لِنَعَضِ سلاسل
الجبّال الصَّخراوِيّةِ قَمَمَ
مُسْتَوِيّةٍ، وَنُطْلَقُ عَلَيْهَا رَنَوَةً
أَوْ بَصْدًا.

وادي

قوس
صخري

توجَدُ الصَّحاري في المَنَاطِق التي يَنَدُرُ فيها سُقُوطُ المَطَرِ . و باستثناء الواحات
و البُقَع الخَضِبَةِ في الصَّحراءِ ، فَإِنَّهُ يَنَدُرُ وُجُودُ أيِّ أَثَرٍ للحَيَاةِ . و يَعتَقِدُ كثيرٌ
من النَّاسِ أَنَّ الصَّحراءَ عِبَارَةٌ عن مَنَاطِق شاسِعَةٍ من الرَّمالِ ، و لكنَّ الحَقِيقَةَ أَنَّ حَوالي
خُمُسِ الصَّحاري الحارّةِ في العالمِ فَقَطْ تَكُونُ رَمْلِيَّةً . و يَكُونُ مُعْظَمُهَا عِبَارَةً
عن صُخُورٍ مَكشُوفَةٍ و جُرُولٍ (و هو تَجَمُّعٌ غَيْرُ مُتَّصِلٍ من الفُتاتِ الصَّخْرِيّ المَدُورِ
الشَّكْلِ) . كما أَنَّ القارّةَ القُطْبِيَّةَ الجَنُوبِيَّةَ (الأَنْتَارَكْتِيكا) هي عِبَارَةٌ عن صَحراءٍ
يَتَساقَطُ عَلَيْهَا القَليلُ من الثَّلَجِ باستِمرارٍ .

تهب في الصحاري رياح شديدة، تعصف
بحبات الرمال الناعمة و تصرب بها
الصخور، فتتكون أشكال عجيبة. وقد
تري في بعض المسطر الصحراوية
أقواساً صحراوية. و تتكون الموائد
الصحراوية عندما تصرب الرياح
المحملة بالرمال كتلة كبيرة
من الصخور الصلبة و المستديرة
بعد قاعدتها فتترك لها رقعة حيقة.

دبوة أو فخذ

صخور تكون
ماندة صحراوية

عندما تحدث عاصفة
مطرية، تقوم المياه سريعة
الجريان بنحت الصخور
لتكون مضائق جوانبها
شديدة الانحدار. يطلق
عليها أودية.

مسطح ملحي

عندما تهب الرياح في اتجاه
ثابت، فإنها تعمل على تجميع
الرمال لتكون كثباناً رملية هلالية
الشكل يطلق عليها برحبات.

و حة

كثبان رملية

برحبات (كثبان
رملية هلالية)

المياه

تحتوي المحيطات على حوالي 97 % من مياه العالم .
و يحمل الهواء بعض المياه في هيئة سحب ، فيسقط
على الأرض كأمطار أو ثلوج .
ثم تحمله الأنهار إلى المحيطات مرة
ثانية . وهذا يحدث باستمرار في
كل أنحاء العالم ، و يطلق عليه
اسم الدورة المائية .

تتحلل الرياح
ببخار الماء

تتكون
السحب

التبخير من
المحيطات

يسقط المطر
فوق المحيطات

التبخير والتكثيف

عندما تسخن الشمس مياه المحيطات و الأنهار
و البحيرات ، فإنها تتبخر ، و تتحول إلى غاز غير
مرئي ، يطلق عليه بخار الماء ، يرتفع في الهواء
و تحمله الرياح . و كلما صعد الهواء لأعلى يبرد
بخار الماء ، و يبدأ في التكثف (يتحول إلى سائل)
حول حبيبات دقيقة الحجم من الرماد . و تتجمع
ملايين من نقاط الماء معا لتكوّن السحاب .

تتساقط قطرات
الجليد أو الماء
كثلج أو مطر

تتكون
السحب

يتبخر الماء من
الأنهار أو البحيرات
و الغطاء الأخضر

قد ينساب الماء عبر الصخور
وينساب هذا الماء الأرضي
(الجوفي) إلى المحيطات

تحمل الأنهار الماء
لتنقله على سطح
الأرض

يعود معظم الماء المتبخر
من المحيطات مباشرة إلى
المحيطات مرة ثانية في
صورة امطار .

الدَّوْرَةُ المائيَّةُ

الماءُ المُتَبَخِّرُ من المُحيطاتِ قد يُحْمَلُ
كَبُخارِ ماءٍ فَوْقَ سَطْحِ الأَرْضِ . و عِنْدَما
يَتَصَاعَدُ لِأَعْلَى فَإِنَّهُ يَتَكَثَّفُ و يَتَساقَطُ كَثَلَجٍ
أَوْ مَطَرٍ . و تَحْمِلُ الأنهارُ الماءَ على سَطْحِ
الأَرْضِ ، ثُمَّ تَعُودُ بِهِ إلى المُحيطاتِ لِتَبْدَأَ
الدَّوْرَةَ من جَدِيدٍ .

الطَّقْسُ وَالسَّحَبُ

الطَّقْسُ كَلِمَةٌ تُسْتَعْمَلُ فِي وَصْفِ الَّذِي يَحْدُثُ فِي الْهَوَاءِ مِنْ مَطَرٍ أَوْ ثَلْجٍ، حَارٍّ أَوْ بَارِدٍ، سَاكِنٍ أَوْ بِهِ رِيَّاحٌ. وَ تَكُونُ حَرَارَةُ الشَّمْسِ خَيْرِيَّةً لَطَقْسِنَا، فَبَعْضُ الْمَنَاطِقِ تَكُونُ أَدْفَأَ مِنْ غَيْرِهَا ؛ حَيْثُ يَتَصَاعَدُ الْهَوَاءُ السَّاخِنُ لِأَعْلَى، بَيْنَمَا يَهْبِطُ الْهَوَاءُ السَّاخِنُ لِلْأَسْفَلِ وَ يَحُلُّ مَحَلَّهُ، وَ تَنْتُجُ الرِّيَّاحُ. وَ عِنْدَمَا يَتَحَرَّكُ الْهَوَاءُ، فَإِنَّهُ يَحْمِلُ بُخَارَ الْمَاءِ مِنْ مَنَاطِقَ لِأُخْرَى (انْظُرْ صَفْحَتَي 22 وَ 23).

تتكون السُّحُبُ على ارتفاعات
مختلفة فوق سطح الأرض، و تأخذ
أشكالاً مختلفة ؛ فقد تُشَبِّهُ الْقَشَّ
أو الهشيم أو تُشَبِّهُ الرُّعْبَ أو الوبر
أو تكون مُسْتَوِيَةً.

ذيول أفراس (سحاب
رقيق مرتفع جدًا)

سماحيق (المفرد
سمحاق) أي سحاب
مرتفع

وهل (سحاب على
هيئة جلد النمر)

خسيف
(سحاب)

رياب (سحاب
متوسط الارتفاع)

ركام عال

ستارتوكومولوس

وهل (سحاب
الخريف)

ركام

سحاب

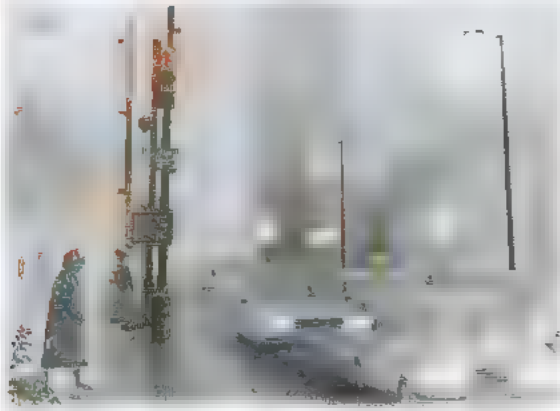
السَّحُبُ فِي صُورَةٍ مُقَرَّبَةٍ

تَتَكَوَّنُ السَّحُبُ مِنْ مَلَايِينِ قَطْرَاتِ الْمَاءِ الدَّقِيقَةِ
أَوْ حَبِيبَاتِ الْجَلِيدِ. وَعِنْدَمَا يَتَكَثَّفُ بُخَارُ الْمَاءِ
الْمَوْحُودِ فِي الْهَوَاءِ، تَتَكَوَّنُ قَطْرَاتٌ مِنَ الْمَاءِ
حَوْلَ حَبِيبَاتِ الرَّمَادِ (انْظُرُ الصَّفْحَةَ 22).
وَعِنْدَمَا تَنْخَفِضُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ تَحْتَ دَرَجَةِ
التَّجْمُدِ تَتَحَوَّلُ تِلْكَ الْقَطْرَاتُ إِلَى جَلِيدٍ، وَتَطْفُو
فِي الْهَوَاءِ حَتَّى تُصْبِحَ ثَقِيلَةً جِدًّا، فَتَسْقُطُ كَمَطَرٍ
أَوْ ثَلَجٍ.

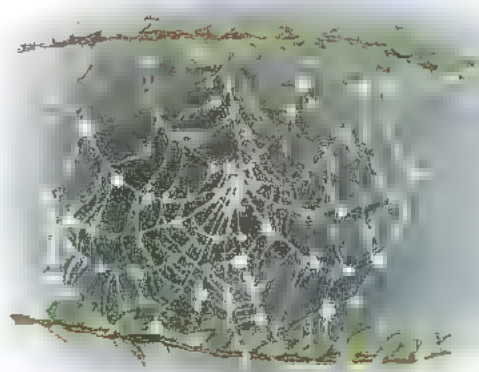


يَوْمٌ مُضَيَّبٌ أَوْ كَثِيرُ الضَّبَابِ

الضَّبَابُ الْخَفِيفُ أَوْ الْغَيُومُ عِبَارَةٌ
عَنْ سَحَابٍ يُغْلَفُ الْأَرْضَ. وَيَكُونُ الْجَوُّ
مُلْبَدًا بِالْغَيُومِ، عِنْدَمَا يَبْرُدُ الْهَوَاءُ الرُّطْبُ أَثْنَاءَ
الَلَّيْلِ، مُسَبِّبًا تَكَوُّنَ قَطْرَاتٍ مِنَ الْمَاءِ. كَمَا
يَتَكَوَّنُ الضَّبَابُ أَيْضًا، عِنْدَمَا يُدْفَعُ الْهَوَاءُ
الْبَارِدُ إِلَى أَعَالِي الْجِبَالِ.



وَإِذَا انْخَفَضَتْ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ لِمَا دُونَ دَرَجَةِ
التَّجْمُدِ، تَحَوَّلَ بُخَارُ الْمَاءِ الْمُتَكَثِّفُ إِلَى طَبَقَاتٍ مِنْ
بَلُورَاتِ الثَّلَجِ اللَّامِعَةِ، وَالتِّي تُعْرَفُ بِالصَّقِيعِ.



تَبْرُدُ الْأَرْضُ أَثْنَاءَ اللَّيْلِ بِسُرْعَةٍ، وَيَتَكَثَّفُ بُخَارُ الْمَاءِ
الْقَرِيبُ مِنْهَا مُكَوِّنًا النَّدى، وَالَّذِي يُبَلِّلُ كُلَّ شَيْءٍ بِمَا
فِي ذَلِكَ نِيَوْتُ الْعَنَكِبُوتِ.

العواصف

يَعْنِي الطَّقْسُ العاصِفُ وَجُودَ رِيَّاحٍ عَاتِيَةٍ
وَأَمْطَارٍ غَزِيرَةٍ أَوْ ثُلُوجٍ. وَ فِي بَعْضِ أَنْحَاءِ
العالمِ، قَدْ تَسَبَّبَ الرِّيحُ شَدِيدَةُ السَّرْعَةِ
- وَ الَّتِي تَصِلُ إِلَى حَدِّ الإِعْصَارِ - دَمَارًا
وَاسِعًا، كَمَا تَقْضِي عَلَى كَثِيرٍ مِنَ الْأَحْيَاءِ.
كَمَا تَتَسَبَّبُ الْأَمْطَارُ الغَزِيرَةُ وَ العواصفُ
الثَّلْجِيَّةُ فِي حُدُوثِ فَيَضَانَاتٍ وَ انْهِيَارَاتٍ
أَرْضِيَّةٍ أَوْ انْهِيَارَاتٍ جَلِيدِيَّةٍ فِي الْمَنَاطِقِ
الجَبَلِيَّةِ.

البرق

تَتَكَوَّرُ السَّحُبُ الرُّعْدِيَّةُ عِنْدَمَا
يَرْتَفِعُ هَوَاءٌ رَطْبٌ دَافِئٌ لِأَعْلَى
بِسُرْعَةٍ. وَ عِنْدَمَا تَصْطَدِّمُ قَطْرَاتُ
الماءِ أَوْ بَلُّورَاتُ الثَّلْجِ بَعْضُهَا
تُنْتِجُ شُحُنَاتٍ كَهْرَبَائِيَّةً، نُشَاهِدُهَا
كَبَرْقٍ. وَ تَعْمَلُ حَرَارَةُ الْوَمِيزِ
عَلَى تَمَدُّدِ الْهَوَاءِ حَوْلَهَا بِسُرْعَةٍ
مِمَّا يُؤَدِّي إِلَى حُدُوثِ الرُّعْدِ.



الهوريكانات (الأعاصير أو العواصف الاستوائية)

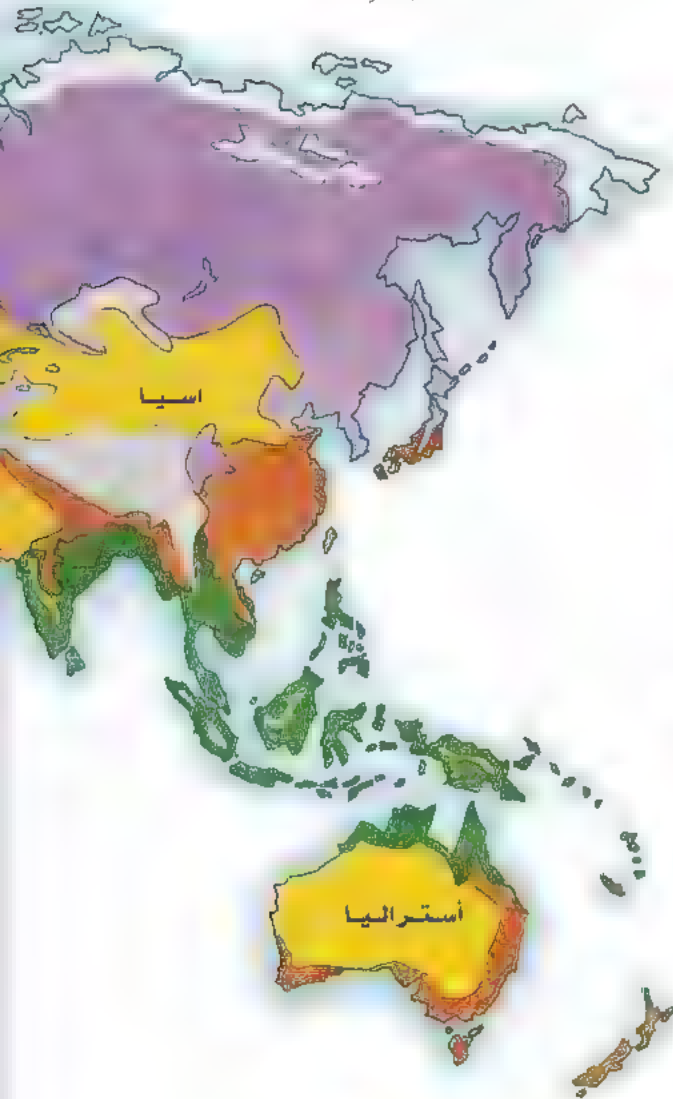
الهوريكان أو الإعصار هو عاصفة
تحدث فوق المناطق الاستوائية. و يبدأ
حينما يرتفع هواء رطب ساخن فوق
المحيطات، فيأخذ في الدوران في شكل
حلزوني، و تتكون السحب ثم تسقط
الأمطار بغزارة. ثم تهب رياح قوية حول
مركز هادي يدعى « عين الإعصار ».
وعندما تمر العاصفة الاستوائية فوق
اليابسة، فإنها تسبب دمارا واسعا، يشمل
اقتلاع الأشجار و تدمير السيارات.

أما التورنادو فهو عمود هوائي ملتف، يدور كالدوامه
بسرعة تصل إلى أكثر من 400 كم ساعة. وقد يكون
أساع قد يتجه 100 متر فقط، إلا أنه يكون من القوة
بحيث يدمر كل شيء في طريقه.

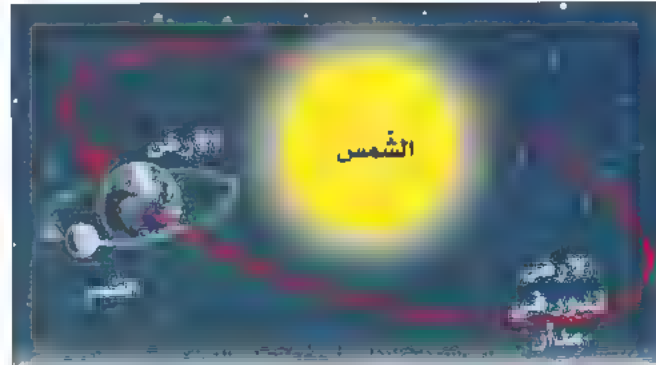
الفصول والمناخات

مناخات الأرض

توجد المناخات الحارة قرب خط الاستواء، حيث تكون الشمس أقرب إلى الأرض. أما المناطق القطبية؛ حيث تكون الشمس أكثر بعداً، فتكون أكثر المناطق برودة. وتقع بين هاتين المنطقتين المناطق المعتدلة، حيث يكون فصل الصيف دافئاً، وفصل الشتاء بارداً.



يتغير المناخ في أجزاء مختلفة من العالم تبعاً للأجزاء المختلفة من العام، ويطلق عليها اسم الفصول. وتوجد أنواع مختلفة من الطقس، والتي تشمل سقوط الأمطار، والرياح، ودرجة الحرارة في مختلف أنحاء العالم. ويطلق على هذه الأنواع المختلفة المناخات.

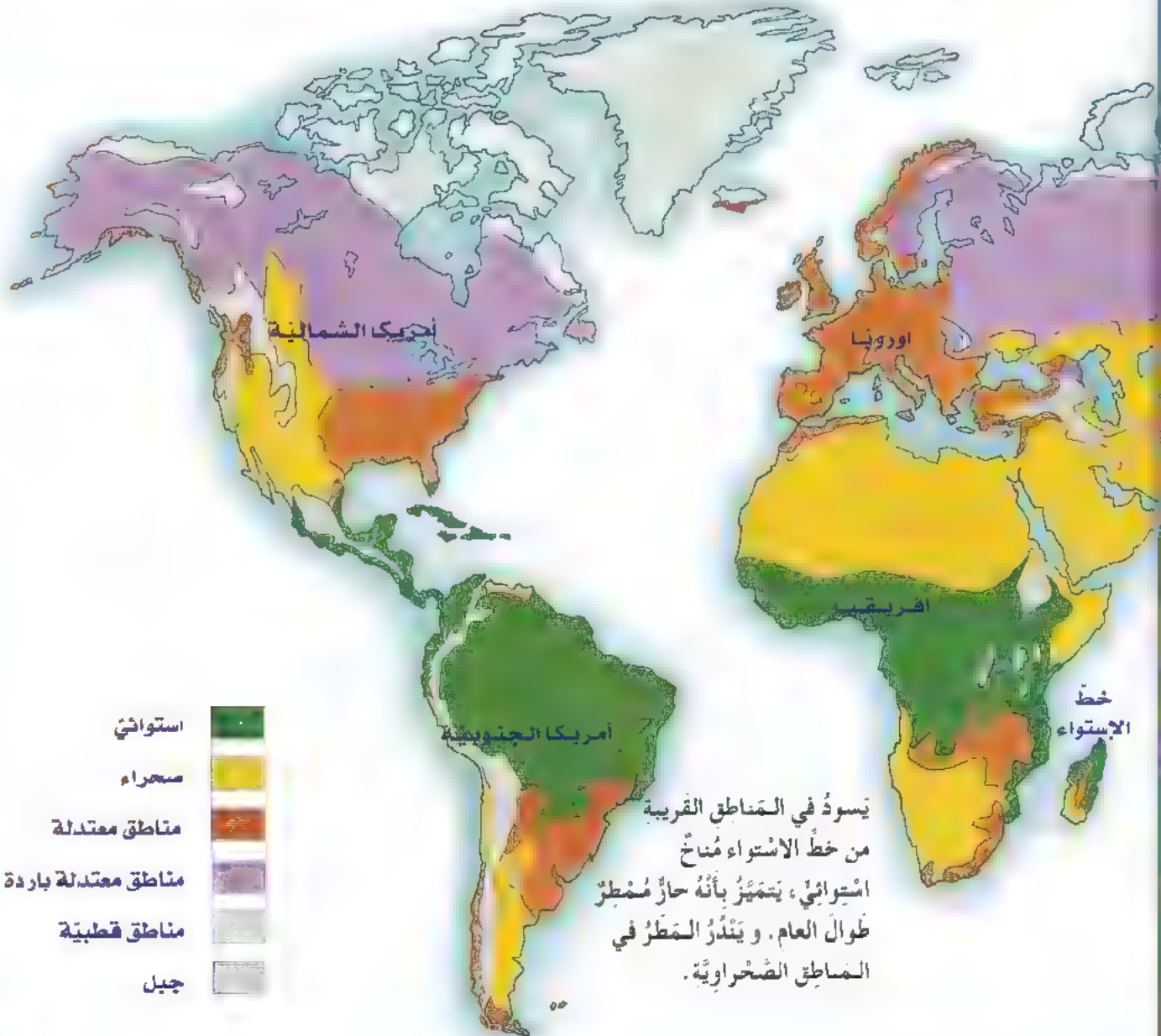
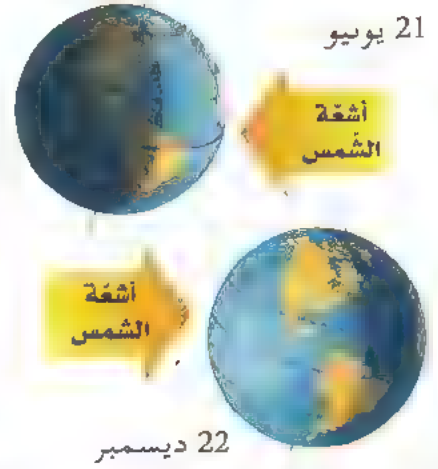


الأرض تدور في مدار

تدور الأرض حول الشمس في دورة تستغرق حوالي 365 يوماً. ويدور القمر حول الأرض في دورة تستغرق حوالي 27 يوماً، بينما تدور الأرض حول نفسها دورة كاملة كل 24 ساعة.

الفصول

تدور الأرض حول نفسها، مُنحرفةً عن محورها القائم بزاوية. وعندما يميل نصفها الشمالي نحو الشمس، تكون أقرب للشمس ويكون فصل الصيف في هذا النصف. وفي جزء آخر من العام، يكون نصف الكرة الأرضية الجنوبي أقرب للشمس، ويصبح هذا فصل الصيف بالنسبة له. ويكون النصف الآخر أبعد من الشمس، ويكون فيه فصل الشتاء.

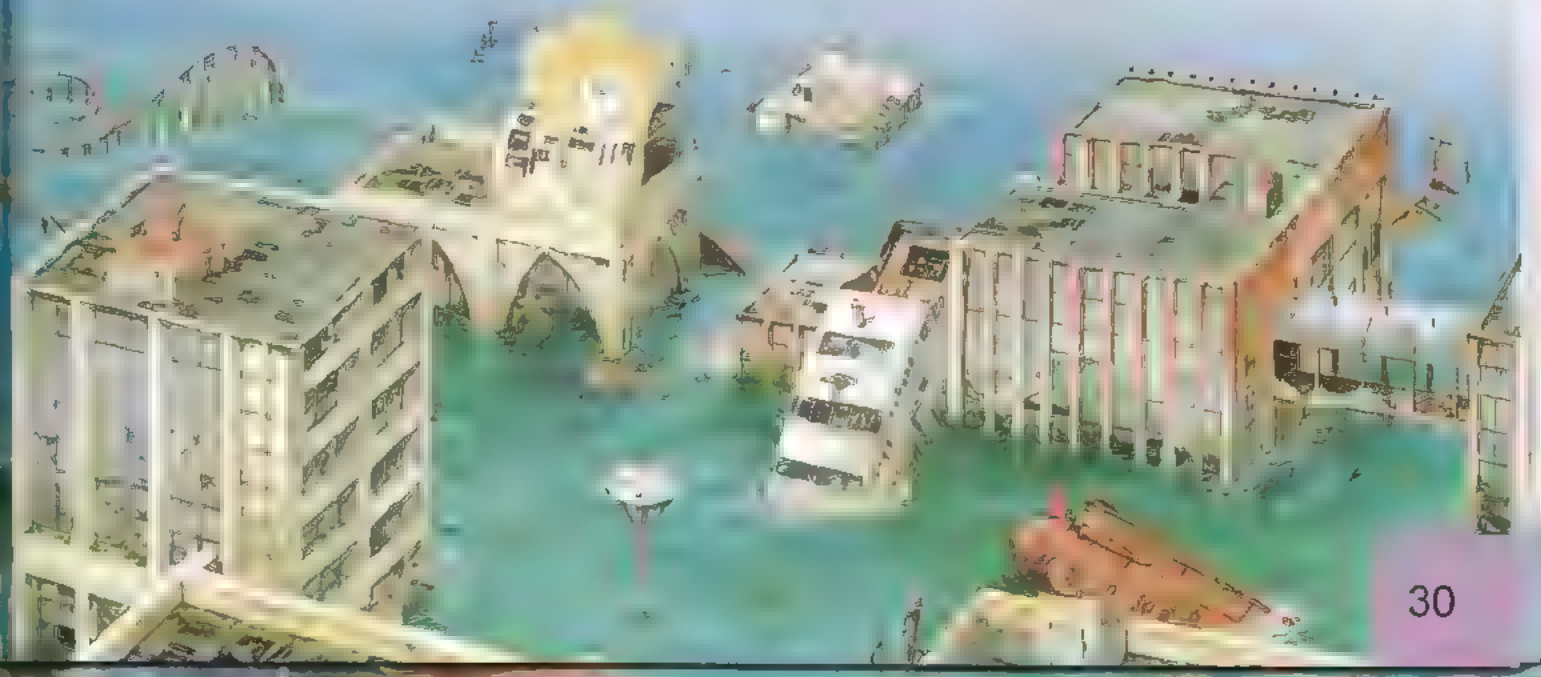
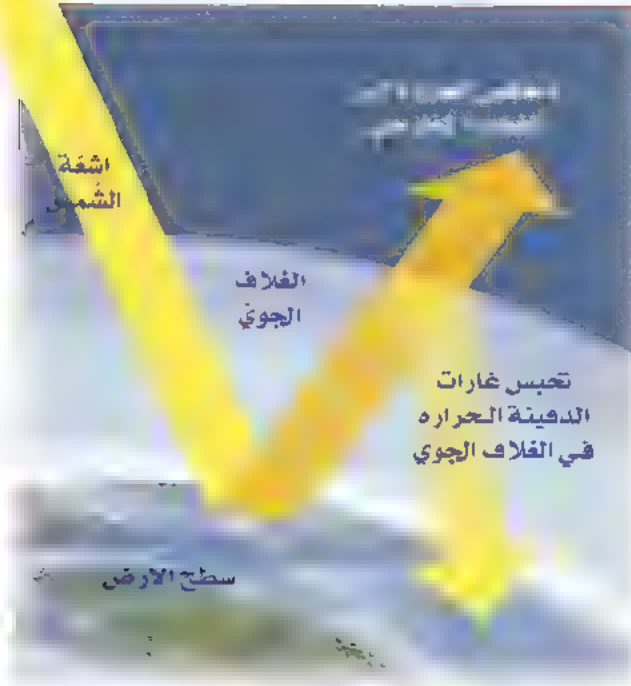


التسخين الأرضي

تتزايد درجة حرارة الأرض باستمرار ، فقد زاد معدلها خلال القرن الماضي ، ولا يوجد أي دليل على تناقص هذه الزيادة . كما تتعرض الأرض لخطر شديد من بدء انصهار الأغشية الجليدية ، والذي يؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر في كل أنحاء العالم ، وتغير مناخ الكرة الأرضية .

تأثير الدفيئة (الصوبة الزجاجية)

يحتوي الغلاف الجوي على غازات تمنع هروب كل حرارة الأرض . وتعمل هذه الغازات عمل الزجاج في الصوبة الزجاجية ، حيث تحفظ سطح الأرض دافئاً .





لماذا يحدث ذلك الآن ؟

رُبَّما يَرْجِعُ تَسْحِينُ الْأَرْضِ إِلَى تَأْثِيرِ الدَّفِيعَةِ
(الصَّوْبَةِ الزُّجَاجِيَّةِ) . وَ قَدْ أَدَّتِ الْأَنْشِطَةُ

البَشَرِيَّةُ إِلَى زِيَادَةِ كَبِيرَةٍ فِي كَمِّيَّةِ غَازَاتِ
الدَّفِيعَةِ (الصَّوْبَةِ الزُّجَاجِيَّةِ) مِثْلَ ثَانِي أُكْسِيدِ
الْكَرْبُونِ فِي الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ . وَ تُطْلَقُ الْمَرْكَبَاتُ
و مَحَطَّاتُ إِنتَاجِ الطَّاقَةِ غَازَاتٍ مِنْ عَوَادِمِ احْتِرَاقِ

البِثْرُولِ أَوْ الْفَحْمِ الْحَجَرِيِّ (الْوَقُودُ الْأَحْفُورِيِّ) . وَ هَذِهِ تُضِيفُ بِلَايِينَ الْأَطْنَانِ مِنْ ثَانِي أُكْسِيدِ
الْكَرْبُونِ إِلَى الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ . وَ تَمْتَصُّ النَّبَاتَاتُ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ كَجُزْءٍ مِنْ دَوْرَةِ حَيَاتِهَا .
وَ لَكِنَّ الْقَضَاءَ عَلَى الْغَابَاتِ حَوْلَ الْعَالَمِ يُقَلِّلُ مِنْ مِسَاحَةِ النَّبَاتَاتِ الَّتِي تَمْتَصُّ هَذِهِ الْغَازَاتِ .

إِذَا تَسَبَّبَ ذَوْنَانُ الْجَلِيدِ فِي رَفْعِ مُسْتَوَى سَطْحِ الْبَحْرِ ، فَقَدْ بُودِيَ ذَلِكَ إِلَى غَرَقِ كَثِيرٍ مِنَ الْمُدُنِ
السَّاحِلِيَّةِ . وَ لَتَفَادِي تِلْكَ الْكَارِثَةِ ، فَإِنَّهُ يَجِبُ عَلَى النَّاسِ أَنْ يُقَلِّلُوا مِنْ كَمِّيَّةِ غَازَاتِ الدَّفِيعَةِ فِي
الْهَوَاءِ بِخَرَقِ كَمِّيَّاتٍ أَقَلِّ مِنَ الْوَقُودِ الْأَحْفُورِيِّ .



الفهرس

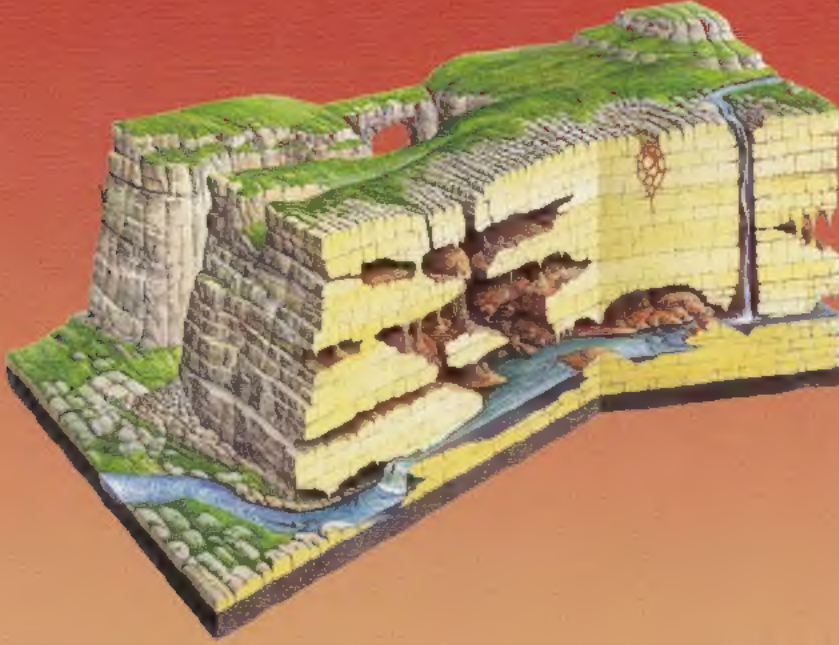
22	المياه	
	التبخير و التكثيف	
	الدورة المائية	
24	الطقس و السحب	
	الطقس	
	يوم مضرب أو كثير الضباب	
	السحب في صورة مقربة	
26	العواصف	
	البرق	
	الهوريكانات (الأعاصير أو العواصف	
	الاستوائية)	
28	الفصول و المناخات	
	الأرض تدور في مدار	
	مناخات الأرض	
	الفصول	
30	التسخين الأرضي	
	تأثير الدفيئة (الصوبة الزجاجية)	
	لماذا يحدث ذلك الآن ؟	



4	التركيب الداخلي للأرض	
	الصفحة	
6	الأنواع البنائية	
8	البراكين	
	البراكين	
	أنواع البراكين	
10	الزلازل	
	الزلازل	
	الدمار الناتج عن الزلازل	
	الموجات الزلزالية	
	التسونامي : (العاصفة البحرية الزلزالية)	
12	كيف تتكون الصخور ؟	
	الصخور	
	أنواع الصخور	
14	الأنهار	
	الأنهار	
	مساقط المياه - الشلالات	
	الخلجان النهرية	
16	الكهوف	
	الهوابط و الصواعد	
	كهوف الحجر الجيري	
18	المجالد أو التلجات	
	المجلدة	
	أنهار الجليد	
20	الصحاري	

موسوعيّة العلميّة الحديثة

كوكب الأرض



يُحكى لك هذا الكتاب - بأسلوب علمي دقيق - كيفية
تكوّن الأرض، وما عليها من ظواهر طبيعيّة كالجبال والأنهار
والكهوف والأخاديد والبحيرات.. في تفسير جيولوجي،
يربط بين حقيقة تكوّنهما وعلاقتها بالمناخ، وما يحدث
من براكين وزلازل. ويُفسّر حقيقة «التسونامي»..

